

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013839807 **Image available**
WPI Acc No: 2001-324020/ 200134
XRPX Acc No: N01-233587

Wireless communication system includes transmission side wireless
apparatus which transmits horizontal and vertical polarized wave signals
of same frequency, after dividing transmitting data

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:
Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week
JP 2001086051 A 20010330 JP 99262298 A 19990916 200134 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99262298 A 19990916

Patent Details:
Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes
JP 2001086051 A 13 H04B-007/10

Abstract (Basic): JP 2001086051 A

NOVELTY - A distributor (51) in transmission side wireless
apparatus (11A) divides transmitting data and outputs the divided data
to active group circuit and reserve group circuit. The active and
passive group circuits include modulators (52,55), transmitters (53,56)
and antennas (54,57). Horizontal and vertical polarized wave signals of
same frequency are output by respective active and reserve group
circuits.

USE - Wireless communication system.

ADVANTAGE - Since signals of same frequency but with different
polarization, are transmitted, effective usage of frequency resources
is performed.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the conceptual diagram
of wireless communication system. (Drawing includes non-English
language text).

Transmission side wireless apparatus (11A)
Distributor (51)
Modulators (52,55)
Transmitters (53,56)
Antennas (54,57)
pp; 13 DwgNo 2/12

Title Terms: WIRELESS; COMMUNICATE; SYSTEM; TRANSMISSION; SIDE; WIRELESS;
APPARATUS; TRANSMIT; HORIZONTAL; VERTICAL; WAVE; SIGNAL; FREQUENCY; AFTER
; DIVIDE; TRANSMIT; DATA

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04B-007/10

International Patent Class (Additional): H04B-001/74; H04J-011/00

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-86051

(P2001-86051A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 B 7/10		H 0 4 B 7/10	B 5 K 0 2 1
1/74		1/74	5 K 0 2 2
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	B 5 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-262298

(22) 出願日 平成11年9月16日 (1999.9.16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 宮田 哲次

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
株式会社東芝日野工場内

(72) 発明者 大家 康功

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
株式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100071054

弁理士 木村 高久

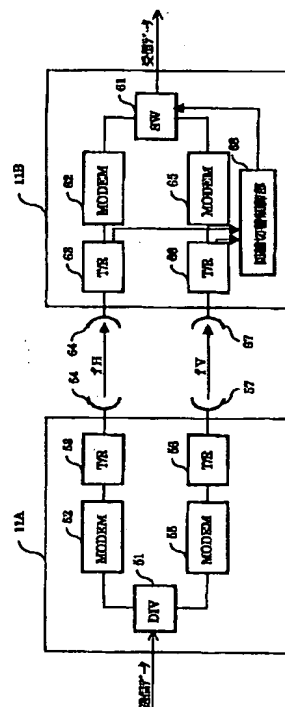
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 周波数を複数設定する必要が無く、安価な構成で高い回線品質を維持し得る冗長化無線回線構成を実現する。

【解決手段】 送信側無線装置11Aでは、送信データを分配器51で分配し、一方を、変復調部52、無線部53、アンテナ54を経て水平偏波信号fHとして送信し、他方を、変復調部55、無線部56、アンテナ57を経て垂直偏波信号fVとして送信する。受信側無線装置11Bでは、アンテナ64で現用系回線からの水平偏波信号fHを受信し、無線部63、変復調部62を経て復調して信号切替器61に渡し、アンテナ67で予備系回線からの垂直偏波信号fVを受信し、無線部66、変復調部65を経て復調して信号切替器61に渡す。信号切替器61は、通常時、現用系変復調部62で復調された信号を選択し、現用系回線が回線断となった場合、予備系変復調部65で復調された信号を選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上り及び下りの双方向にそれぞれ冗長構成された複数の無線回線を有し、該各回線を現用系回線と予備系回線とに使い分け可能に対向配置される少なくとも 2 つの無線装置を含んで成る無線通信システムにおいて、

前記現用系回線と前記予備系回線を、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を送出する交差偏波伝送回線で構成したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 送信データに該データを送信する無線回線の系に対応する系識別子を付加する系識別子付加手段と、

受信データから前記系識別子を抽出して該データを送出した系を判別し、該データを送出した系が当該データを受信した無線回線の系と相違する場合、当該データの出力を禁止すべく制御する受信データ選別制御手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】 降雨を検出する降雨検出手段と、前記降雨検出手段により降雨が検出された場合、前記予備系回線として使用中の無線回線による電波の送出を禁止すべく制御する送出規制制御手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対向配置される 2 つの無線装置を含んで成る無線通信システムに関し、特に、上記無線装置間の無線回線の冗長構成の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】無線通信システムの一形態として、各地点にノード装置を分散配置すると共に、これら各ノード装置に設けられる無線装置により対向局同士で無線通信を行いながらセンタノード装置に情報を収集して管理するものがある。

【0003】通常、この種のシステムでは、対向するノード装置の無線装置間に上り及び下りの双方向にそれぞれ冗長構成された複数の無線回線を設け、該各回線を現用系回線と予備系回線とに使い分けしている。

【0004】この種の従来システムにおける無線回線の冗長構成としては、図 11 に示す如く、対向する無線装置 15 A と 15 B 毎に、それぞれ、変復調部、無線部、アンテナを二重化する形態が一般的であった。

【0005】このシステムにおいて、送信側（無線装置 15 A）では、送信データが分配器 71 で分配され、それぞれ現用系変復調部 72、予備系変復調部 75 で変調される。変調された信号は、それぞれ、現用系無線部 73、予備系無線部 76 で互いに異なる無線周波数 f_1 、 f_2 に変換された後、現用系アンテナ 74 からは周波数 f_1 の電波が、予備系アンテナ 77 からは周波数 f_2 の

電波がそれぞれ送信される。

【0006】また、受信側（無線装置 15 B）では、現用系と予備系の周波数が異なるのに合わせて、現用系アンテナ 84 及び現用系無線部 83 は、送信側現用系からの周波数 f_1 の電波を受信し、予備系アンテナ 87 及び予備系無線部 86 は送信側予備系からの周波数 f_2 の電波を受信する。

【0007】この受信信号は、現用系変復調部 82 と予備系変復調部 85 とでそれぞれ復調され、信号切替器 81 に入力される。信号切替器 81 は、回線切替制御部 88 の制御により、通常は、現用系で受信・復調した信号を選択して出力し、現用系回線が回線断になった場合、予備系で復調された信号を選択し受信データとして出力するように動作する。

【0008】図 12 は、上記従来システムの運用形態を示す概念図である。図 12 において、200 A、200 B はビル等の建物である。建物 200 A、200 B の屋上には、図 11 に示す如くの冗長構成された回線を持つ無線装置 15 A、15 B がそれぞれ設置され、これら両装置 15 A、15 B のアンテナ（74 と 84、及び 77 と 87）は互いに無線の見通しがとれるように対向して配置されている。

【0009】また、建物 200 A の屋上には、無線装置 15 A のアンテナ 74、77 の前を通過するゴンドラ 300（建物の壁面に対するシーリングや塗装等の作業、あるいは該壁面や窓に対する清掃等の作業を行う）が併設されている。

【0010】図 12 において、ゴンドラ 300 がアンテナ 74 とアンテナ 84 間の見通しを遮らない位置で作業している場合には、上述した方法により、現用系回線（周波数 f_1 を使用する回線）により両無線装置 15 A、15 B 間の通信が維持される。

【0011】これに対し、ゴンドラ 300 がアンテナ 74 とアンテナ 84 間の見通しを遮る位置を通過する場合には、上述した方法により、現用系回線から予備系回線（周波数 f_2 を使用する回線）に切り替えて通信を維持するようにしている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来システムでは、対向する無線装置間の無線回線の冗長構成として、送信側と受信側とで、それぞれ、変復調部、無線部、アンテナを二重化する形態が一般的であった。かかる従来システムの冗長化構成では、現用系回線と予備系回線とにそれぞれ異なる周波数を割り当てる必要があり、回線の数に応じて使用する周波数が増え、限りある周波数資源を有効利用できないという問題点があった。

【0013】本発明は上記問題点を解消し、周波数を複数設定する必要が無く、周波数資源を有効利用しながら高い回線品質を維持し得る冗長化無線回線構成を有する

無線通信システムを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、上り及び下りの双方向にそれぞれ冗長構成された複数の無線回線を有し、該各回線を現用系回線と予備系回線とに使い分け可能に対向配置される少なくとも2つの無線装置を含んで成る無線通信システムにおいて、前記現用系回線と前記予備系回線を、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を送出する交差偏波伝送回線と構成したことを特徴とする。

【0015】また、請求項2の発明は、上記請求項1の発明において、送信データに該データを送信する無線回線の系に対応する系識別子を付加する系識別子付加手段と、受信データから前記系識別子を抽出して該データを送出した系を判別し、該データを送出した系が当該データを受信した無線回線の系と相違する場合、当該データの出力を禁止すべく制御する受信データ選別制御手段とを具備することを特徴とする。

【0016】また、請求項3の発明は、上記請求項1の発明において、降雨を検出する降雨検出手段と、前記降雨検出手段により降雨が検出された場合、前記予備系回線として使用中の無線回線による電波の送出を禁止すべく制御する送出規制制御手段とを具備することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明に係わる無線通信システムの全体構成を示す図である。この無線通信システムは、リングを構成する複数のノード装置10〔ベースノード装置(BN)10-1、リングノード装置(RN1)10-2、(RN2)10-3、(RN3)10-4〕と、該リング内のBN10-1に接続されるセンタノード装置(CN)20と、該CN20に接続されるネットワーク管理装置(NMS)30とにより構成される。更に、CN20は、通信網40に接続されている。

【0019】このシステムにおいて、各ノード装置10(10-1、10-2、10-3、10-4)はそれぞれ無線装置11を有し、対向ノード装置間で相互に無線通信を行うようになっている。これにより、リング内では、任意のノード装置10間または各ノード装置10に接続された通信端末(図示せず)間でデータ伝送を行うことができる。

【0020】リング内での伝送データは、BN10-1を介してCN20に送られ、NMS30により管理される。NMS30は、この管理結果を基に各ノード装置10を制御することが可能である。また、この管理結果はCN20から通信網40を介して他のネットワークへ伝送することもできる。

【0021】このシステムにおいて、対向する各ノード

装置10の無線装置11間(上記無線通信区間)には、上り及び下りの双方向にそれぞれ冗長化された複数の無線回線が設けられる。これら各回線は現用系回線と予備系回線とに使い分けられ、例えば、現用系回線が回線断となった場合、予備系回線を通じて通信を救済するといった具合に運用される。

【0022】本発明では、上記無線回線の冗長化にあたって、現用系回線と予備系回線とが、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を送出する交差偏波伝送回線により構成されている。

【0023】図2は、本発明に係わるシステムに用いられる無線装置11の第1の実施形態を示すブロック図である。同図において、11Aは、図1における例えばBN10-1の無線装置11に相当し、11Bは、このBN10-1と対向するRN10-2の無線装置11に相当する。

【0024】なお、図2では、対向する無線装置11A、11B間の一方(以下、便宜的に上り方向という)の無線回線のみしか開示していないが、実際には、図の逆方向(下り方向)にも同様の無線回線が備わっている。

【0025】図2における無線回線の構成に合わせて、以下、無線装置11Aを送信側、無線装置11Bを受信側としてその構成及び動作について説明する。

【0026】図2において、送信側無線装置11Aは、分配器(DIV)51、現用系の変復調部(MODEM)52、同じく無線部(T/R)53、同じくアンテナ54、予備系の変復調部(MODEM)55、同じく無線部(T/R)56、同じくアンテナ57を備えて構成される。

【0027】また、受信側無線装置11Bは、信号切替器(S/W)61、現用系の変復調部(MODEM)62、同じく無線部(T/R)63、同じくアンテナ64、予備系の変復調部(MODEM)65、同じく無線部(T/R)66、同じくアンテナ67、回線切替制御部68を備えて構成される。

【0028】送信側無線装置11Aの無線部53、56、受信側無線装置11Bの無線部63、66には、それぞれ、前段の各変復調部52、55、62、65からの変調信号を水平偏波信号fHまたは垂直偏波信号fVとして送信可能な送信部と、上記水平偏波信号fHまたは垂直偏波信号fVを受信処理する受信部が備わる。

【0029】これら無線装置11A、11Bは、例えば、図12に示す無線装置15Aのように、ゴンドラ300が併設される建物200Aの屋上に設置され、該ゴンドラ300の通過位置にアンテナ(54、57)、(64、67)を配置する形で運用される。

【0030】図2において、送信側無線装置11Aでは、送信データが分配器51で分配され、それぞれ現用系変復調部52、予備系変復調部55で変調される。

【0031】変復調部52、55で変調された各信号は、それぞれ、現用系無線部53、予備系無線部56で同一の無線周波数 f_T に変換された後、現用系アンテナ54からは水平偏波信号 f_H が、予備系アンテナ57からは垂直偏波信号 f_V がそれぞれ送信される。

【0032】これに対して、受信側無線装置11Bでは、現用系無線部63が現用系アンテナ64を介して上記水平偏波信号 f_H を受信し、予備系無線部66が予備系アンテナ67を介して垂直偏波信号 f_V を受信する。

【0033】受信側現用系変復調部62は現用系無線部63にて受信された信号（送信側現用系変復調部52で変調された信号）を復調し、受信側予備系変復調部65は予備系無線部66にて受信された信号（送信側予備系変復調部55で変調された信号）を復調する。

【0034】変復調部62、65で復調された信号は、信号切替器61に入力される。信号切替器61は、現用系無線部63と予備系無線部66の受信出力レベルに応じて回線切替制御部68から与えられる切替制御信号によって、通常時（現用系回線が回線断でない時）、現用系変復調部62で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0035】これに対し、図3に示すように、現用系アンテナ54の前を例えばゴンドラ300が通過したり機器が故障する等により現用系回線が回線断となった場合、信号切替器61は、現用系変復調部62から受信出力が停止したことで当該回線断を認識した回線切替制御部68から与えられる切替制御信号により、予備系変復調部65で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0036】このように、第1の実施形態では、現用系回線では水平偏波信号 f_H を送信し、予備系回線では垂直偏波信号 f_V を送信する（現用系回線、予備系回線と f_H 、 f_V の関係は逆であっても良い）冗長構成回線を備えるため、現用系回線と予備系回線とで同一周波数 f_T を利用でき、無線回線の冗長化に際して、周波数の数の増大を防ぎ、回線コストを低減できる。

【0037】ところで、第1の実施形態において、受信側現用系アンテナ64は、通常時、送信側現用系アンテナ54からの水平偏波信号 f_H を受信するが、現用系回線が回線断となり、水平偏波信号 f_H が受信されなくなった時には、図4に示すような受信状態となる可能性もある。

【0038】図4は、現用系回線が回線断となり、受信側現用系アンテナ64で水平偏波信号 f_H が受信されなくなった時に、このアンテナ64で送信側予備系アンテナ57より送信される垂直偏波信号 f_V から水平偏波面に漏れ込む水平偏波信号 f_{VH} が受信される様子を示している。この場合、水平偏波面に漏れ込む水平偏波信号 f_{VH} の信号レベルは非常に低く、回線状態が悪いので、この信号を復調して得たデータには誤りが多く、信号切替

器61で選択されると、誤りの多いデータが出力されることとなる。

【0039】このような誤データ送出を回避するため、第2の実施形態では、送信側において、水平偏波信号 f_H と垂直偏波信号 f_V とに現用系若しくは予備系を識別するための識別情報を付加し、受信側では、上記識別情報に基づいてデータ選択を行うようにしている。

【0040】図5は、本発明に係わるシステムに用いられる無線装置11の第2の実施形態を示すブロック図である。

【0041】この第2の実施形態において、送信側無線装置11Aには、現用系変復調部52と予備系変復調部55に、それぞれ、送信側現用系識別子と送信側予備系識別子を設定する識別子設定部71と72が付加される。

【0042】また、受信側無線装置11Bには、現用系変復調部62と予備系変復調部65に、それぞれ、受信側現用系識別子と受信側予備系識別子を設定する識別子設定部73と74が設けられる。また、現用系変復調部62と予備系変復調部65には、復調データの付加される系識別子と設定された系識別子を比較し、系識別子が異なる場合にはそれぞれ現用系識別子警報と予備系識別子警報を出力する機能が付加される。

【0043】図5において、送信側無線装置11Aでは、送信データが分配器51で分配され、それぞれ送信側現用系変復調部52、送信側予備系変復調部55で変調される。

【0044】この変調処理に際し、現用系変復調部52、予備系変復調部55では、それぞれの識別子設定部71、72からの識別子設定に基づき、該当する各変調信号に対して各々現用系識別子と予備系識別子を付加して出力する。

【0045】具体的に、現用系変復調部52と予備系変復調部55とは、分配器51にて分配される各送信データに対して、図6に示す如く、一定周期でフレーム同期信号と識別子（現用系識別子または予備系識別子）を付加して送出する。

【0046】現用系変復調部52にて現用系識別子が付加された変調信号と、予備系変復調部55にて予備系識別子が付加された変調信号は、それぞれ、現用系無線部53、予備系無線部56で同一の無線周波数に変換された後、現用系アンテナ54からは水平偏波信号 f_H 、予備系アンテナ57からは垂直偏波信号 f_V として送信される。

【0047】一方、受信側無線装置11Bでは、現用系無線部63が現用系アンテナ64を介して上記水平偏波信号 f_H を受信し、予備系無線部66が予備系アンテナ67を介して垂直偏波信号 f_V を受信する。

【0048】受信側現用系変復調部62は現用系無線部63にて受信された信号（送信側現用系変復調部52で

変調された信号)を復調し、受信側予備系変復調部65は予備系無線部66にて受信された信号(送信側予備系変復調部55で変調された信号)を復調する。変復調部62、65で復調された信号は、信号切替器61に入力される。

【0049】この復調処理に際し、現用系変復調部62と予備系変復調部65は、それぞれ受信した信号から識別子を検出し、自己の系と異なる系の識別子を検出した場合には、それぞれ識別子警報を信号切替器27に送出する。

【0050】この識別子検出動作の具体例として、受信側現用系変復調部62と受信側予備系変復調部65は、送信側無線装置11Aから送られる図6に示す如くのパラレル内のパラレル同期信号を基にパラレル同期を取り、該パラレル同期信号の位置から識別子の検出を行う。

【0051】信号切替器61は、識別子警報を受信しない時には第1の実施形態に係わるシステムと同様の信号切替動作を行い、識別子警報を受信した場合、該識別子警報を送出した変復調部からの復調信号を選択しないように動作する。

【0052】これにより、通常時、受信側現用系変復調部62により送信側現用系変復調部52で変調された信号が復調されている限りは、現用系識別子警報が受信されないため、信号切替器61は、該現用系変復調部62で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0053】これに対し、図5に示す如く、現用系回線が回線断になると、受信側現用系変復調部62で現用系の信号を受信できなくなるが、この時、送信側予備系アンテナ54から送信される垂直偏波信号fVから水平偏波面に漏れ込む水平偏波信号fVHが受信されることがある。

【0054】この場合、受信側現用系変復調部62ではこの水平偏波信号fVHから予備系識別子を検出し、識別子設定部73より設定される現用系識別子と異なることを認識して、信号切替器61に現用系識別子警報を送出する。

【0055】この現用系識別子警報を受けることにより、信号切替器61は、現用系変復調部62で復調された信号(水平偏波信号fVH)の選択を行わず、識別子警報が出力されていない予備系変復調部65で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0056】このように、第2の実施形態では、送信側無線装置11Aにおいて、現用系変復調部52に現用系を示す識別子を設定し、かつ予備系変復調部55に予備系を示す識別子を設定する。

【0057】そして、受信側無線装置11Bでは、現用系変復調部62と予備系変復調部65で、それぞれ受信した信号から識別子を検出し、現用系変復調部62が予

備系の識別子を検出した場合は、現用系識別子警報を信号切替器61に入力して当該現用系で復調されたデータを選択しないようにし、また、予備系変復調部65が現用系の識別子を検出した場合は、予備系識別子警報を信号切替器61に入力して当該予備系で復調されたデータを選択しないようにすることによって、無線回線断に至った場合に異偏波面から漏れ込んだ電波を受信して復調されたデータを誤って選択しないようにすることができる。

10 【0058】上述したように、本発明では、対向する無線装置11間における現用系回線及び予備系回線の冗長化構成を、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を伝送する交差偏波伝送回線により実現するものである。

【0059】図7(a)は、本発明の冗長化構成方式による現用系回線及び予備系回線の偏波利用形態を示し、図7(b)は、同方式による無線区間での電波伝送形態を示す概念図である。

20 【0060】本発明によれば、例えば、図7(a)に示す如く、現用系回線にH偏波、予備系回線にV偏波を用いる(逆であっても差し支えない)ことによって周波数の利用効率を高めることができる。

【0061】この交差偏波伝送方式を採用した無線区間では、図7(b)に示すように、現用系受信部(現用RX)631、予備系受信部(予備RX)661において、予備側の回線(点線示す)は同一のルートと見なせるため、受信側C/N(搬送波対干渉雑音電力比)は交差偏波識別度(XPD)に等しいものとなる。

30 【0062】ところが、このXPDは降雨により劣化する性質がある。このため、降雨時にはXPDの劣化に伴ってC/Nが劣化し、所要のC/N以下の値となった場合に回線品質が著しく悪化する危険性がある。

【0063】図8は、交差偏波伝送方式における降雨時の受信特性を示す概念図である。同図からも分かるように、交差偏波伝送回線においては、降雨時、通常時の受信レベルAに対して降雨による減衰とXPDによる減衰が加わって同図Bに示すようなレベルとなり、結果的に、C/Nを大幅に劣化せしめる。

40 【0064】そこで、第3の実施形態では、上述した交差偏波伝送方式において、降雨によるXPDの劣化を回避するために、降雨時には予備系回線の送信出力を停止するようにしたものである。

【0065】図9は、本発明に係わるシステムに用いられる無線装置11の第3の実施形態を示すブロック図である。図9においても、図2と同様、対向する無線装置11A、11B間の一方向(上り方向)の無線回線しか開示されていないが、実際には、図の逆方向(下り方向)にも同様の無線回線を有するものである。

50 【0066】この第3の実施形態において、送信側無線装置11Aには、降雨を検出する降雨センサ58と、こ

の降雨センサの検知出力に基づき現用系無線部 53、予備系無線部 56 の送信出力を制御する送信出力制御部 59 が備わっている。

【0067】送信側無線装置 11A、受信側無線装置 11B とともに、上記以外の構成は、第 1 の実施形態のもの（図 2 参照）と同様である。

【0068】この第 3 の実施形態に係わる無線装置 11A、11B の基本動作は、第 1 の実施形態に係わるシステムと同様である。

【0069】すなわち、図 9 において、送信側無線装置 11A では、送信データが分配器 51 で分配され、それぞれ送信側現用系変復調部 52、送信側予備系変復調部 55 で変調される。

【0070】変復調部 52、55 で変調された各信号は、それぞれ、送信側現用系無線部 53、送信側予備系無線部 56 で同一の無線周波数に変換された後、送信側現用系アンテナ 54 からは水平偏波信号 f_H 、送信側予備系アンテナ 57 からは垂直偏波信号 f_V として送信される。

【0071】これに対して、受信側無線装置 11B では、現用系無線部 63 が現用系アンテナ 64 を介して上記水平偏波信号 f_H を受信し、予備系無線部 66 が予備系アンテナ 67 を介して垂直偏波信号 f_V を受信する。

【0072】受信側現用系変復調部 62 は現用系無線部 63 にて受信された信号（送信側現用系変復調部 52 で変調された信号）を復調し、受信側予備系変復調部 65 は予備系無線部 66 にて受信された信号（送信側予備系変復調部 55 で変調された信号）を復調する。

【0073】変復調部 62、65 で復調された信号は、信号切替器 61 に入力される。信号切替器 61 は、回線切替制御部 68 の制御によって、通常時（現用系無線回線が回線断でない時）、現用系変復調部 62 で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0074】これに対し、現用系アンテナ 54 の前を例えばゴンドラ 300 が通過したり機器の故障等により現用系回線が回線断となった場合、信号切替器 61 は、予備系変復調部 65 で復調された信号を選択し、受信データとして出力する。

【0075】上記動作中、現用系回線、予備系回線が共に正常動作している状態で、降雨センサ 58 が降雨を検知すると、該検知出力が送信出力制御部 59 に入力される。

【0076】送信出力制御部 59 は、降雨センサ 58 からの降雨検知出力に基づき、送信側現用系無線部 52 と送信側予備系無線部 55 のいずれか一方の送信出力を停止するように制御する。

【0077】本実施形態のように、現用系回線が正常動作中であれば、上記降雨検出時、予備系回線の送信を停止するように制御する。この時、受信側無線装置 11B では、回線切替制御部 68 が予備系無線部 66 の受信出

力が消失したことを認識して、信号切替器 61 を、現用系変復調部 62 で復調した信号を選択するように制御する。

【0078】この降雨時における予備系回線の送信停止制御によって、無線装置 11A と無線装置 11B 間の無線区間では、現用系回線を通じて水平偏波信号 f_H のみが伝送され、その結果、XPD の劣化が抑制される。

【0079】図 10 は、第 3 の実施形態に係わる無線装置 11 の運用時間と受信レベルの関係を示す図である。同図において、通常の伝搬路損失のみによる運用時（期間 t_1 ）の現用系回線と予備回線の受信レベルは標準受信レベル R_1 を維持している。

【0080】降雨時（期間 t_2 ）には、予備系回線が送出停止となり、現用系回線からのみ水平偏波信号 f_H が受信される。この降雨時（期間 t_2 ）における現用系回線の受信レベルは標準受信入力レベル R_1 から最大 R_2 まで（例えば、-30 dB 相当）低下するが、この時には、予備系回線の無線送出が停止されているため、XPD の劣化が抑えられ、十分な C/N マージンによって、受信可能なレベルにある。

【0081】その後、天候が回復し、降雨センサ 58 からの降雨検知出力が消失すると、予備系回線の無線送出が再開され、現用系回線及び予備系回線共に受信可能なレベルとなる。

【0082】更に、期間 t_3 において、現用系回線が例えばゴンドラ 300 の通過によって回線断になると、上述した制御によって、予備系回線からの垂直偏波信号 f_V の受信復調信号を選択するように切り替えられるが、この時には、当該予備系回線が受信レベル R_1 で受信を継続し、データ伝送を維持できる。

【0083】なお、降雨時には予備系回線の無線送出停止によって、予備系回線が一時的に使用できなくなり、現用系回線の回線断に対する通信救済が行えなくなる。

【0084】ここで、本方式のシステムの運用に際しては、無線装置 11A、11B を、図 12 に示すようにゴンドラ 300 が併設される建物 200A の屋上に設置するケースが想定される。この場合、降雨時にはゴンドラ 300 が使用されないことが多く、該ゴンドラ 300 の通過によって、現用系回線が回線断となる可能性が極めて小さいことになる。

【0085】従って、このような状況下で現用系回線の回線断による通信救済が行えなかったとしてもそれほどの不都合はなく、むしろ降雨時における回線品質を維持するメリットの方が大きいと考えられる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、対向する無線装置間における現用系回線と予備系回線を、周波数が同一で互いに偏波方向の異なる電波を送出する交差偏波伝送回線で構成したため、現用系回線と予備系回線とで同一周波数を利用でき、無線回線の冗長化

に際して、周波数の数の増大を防ぎ、限りある周波数資源を有効利用できる。

【0087】また、本発明では、送信側無線装置では、送信データに該データを送信する無線回線の系に対応する系識別子を付加して送信し、受信側無線装置では、受信データから系識別子を抽出して該データを送出した系を判別し、該データを送出した系が当該データを受信した無線回線の系と相違する場合、当該データの出力を禁止すべく制御するようにしたため、例えば、現用系回線が回線断となった時に、受信側無線装置の現用系無線部が送信側の予備系から送出される偏波信号から現用系の交差偏波面に漏れ込む干渉波を受信した際に、この時に復調されたデータを誤って選択することを防止でき、高精度のデータ伝送が行える。

【0088】また、本発明では、降雨時、予備系回線として使用中の無線回線による電波の送出を禁止すべく制御するようにしたため、降雨時に、XPD（交差偏波識別度）の劣化を抑え、十分なC/N（搬送波対干渉雑音電力比）マージンを確保して、回線品質を良好に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる無線通信システムの全体構成を示す図。

【図2】本発明システムで用いられる無線装置の第1の実施形態を示す図。

【図3】第1の実施形態における現用系回線遮断時の状態を示す図。

【図4】予備系回線から現用系回線へ電波混入時の状態を示す図。

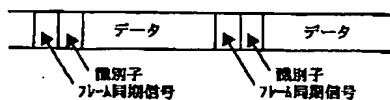
【図5】本発明システムで用いられる無線装置の第2の実施形態を示す図。

【図6】第2の実施形態で用いるデータ伝送フレームの構成を示す図。

【図7】本発明に係わる交差偏波伝送方式の偏波利用形態と同方式の無線区間における電波伝送形態を示す概念図。

【図8】本発明に係わる交差偏波伝送方式における降雨時の受信特性を示す概念図。

【図6】



【図9】本発明システムで用いられる無線装置の第3の実施形態を示す図。

【図10】第3の実施形態に係わる無線装置の運用時間と受信レベルの関係を示す図。

【図11】従来システムの無線装置の構成を示す図。

【図12】従来システムの運用形態を示す概念図。

【符号の説明】

10-1 ベースノード装置 (BN)

10-2, 10-3, 10-4 リングノード装置 (RN)

20 センタノード装置 (CN)

30 ネットワーク管理装置 (NMS)

40 通信網

11 無線装置

11A 送信側無線装置

51 分配器 (DIV)

52 現用系変復調部 (MODEM)

53 現用系無線部 (T/R)

54 現用系アンテナ

20 55 予備系変復調部 (MODEM)

56 予備系無線部 (T/R)

57 予備系アンテナ

58 降雨センサ

59 送信出力制御部

11B 受信側無線装置

61 信号切替器 (SW)

62 現用系変復調部 (MODEM)

63 現用系無線部 (T/R)

64 現用系アンテナ

30 65 予備系変復調部 (MODEM)

66 予備系無線部 (T/R)

67 予備系アンテナ

68 回線切替制御部

71, 72, 73, 74 識別子設定部

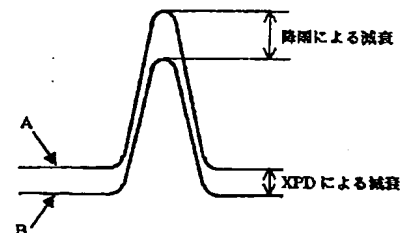
531 現用系送信部 (現用TX)

561 予備系送信部 (予備TX)

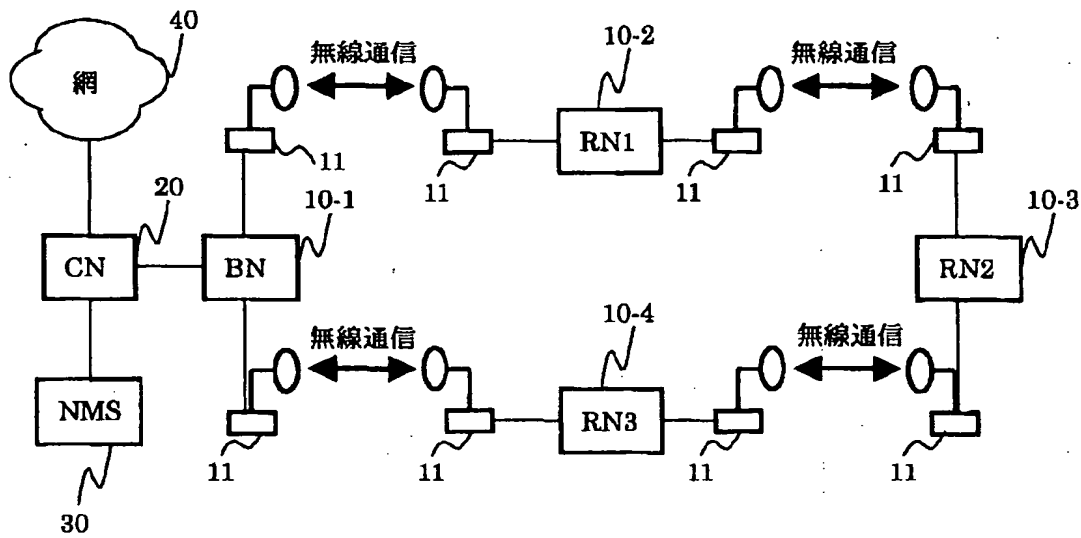
631 現用系受信部 (現用RX)

661 予備系受信部 (予備RX)

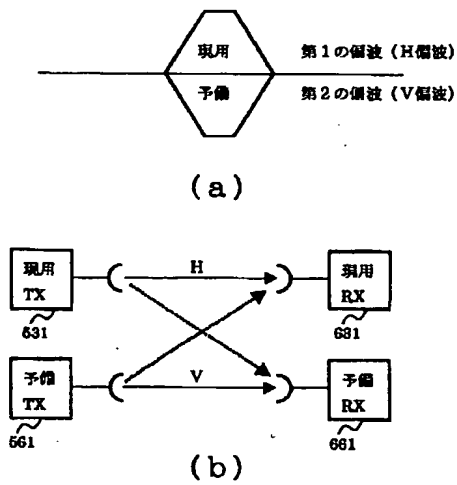
【図8】



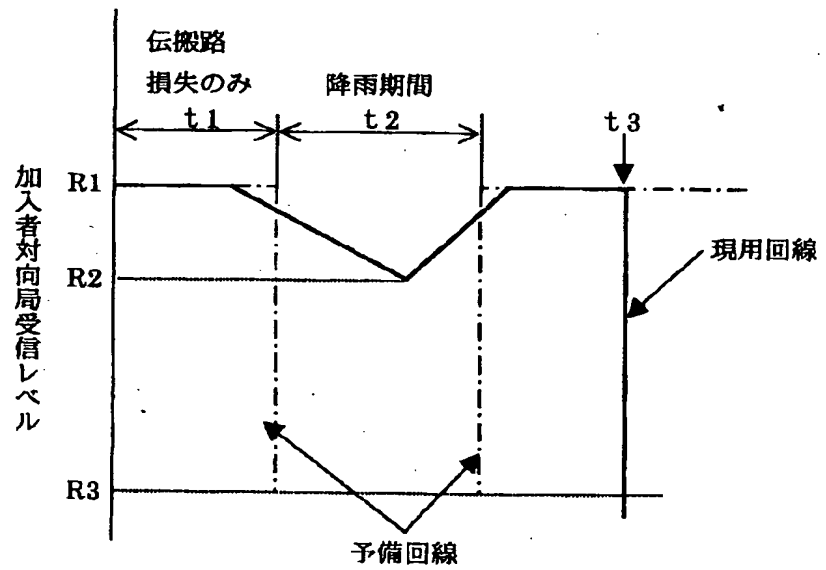
【図1】



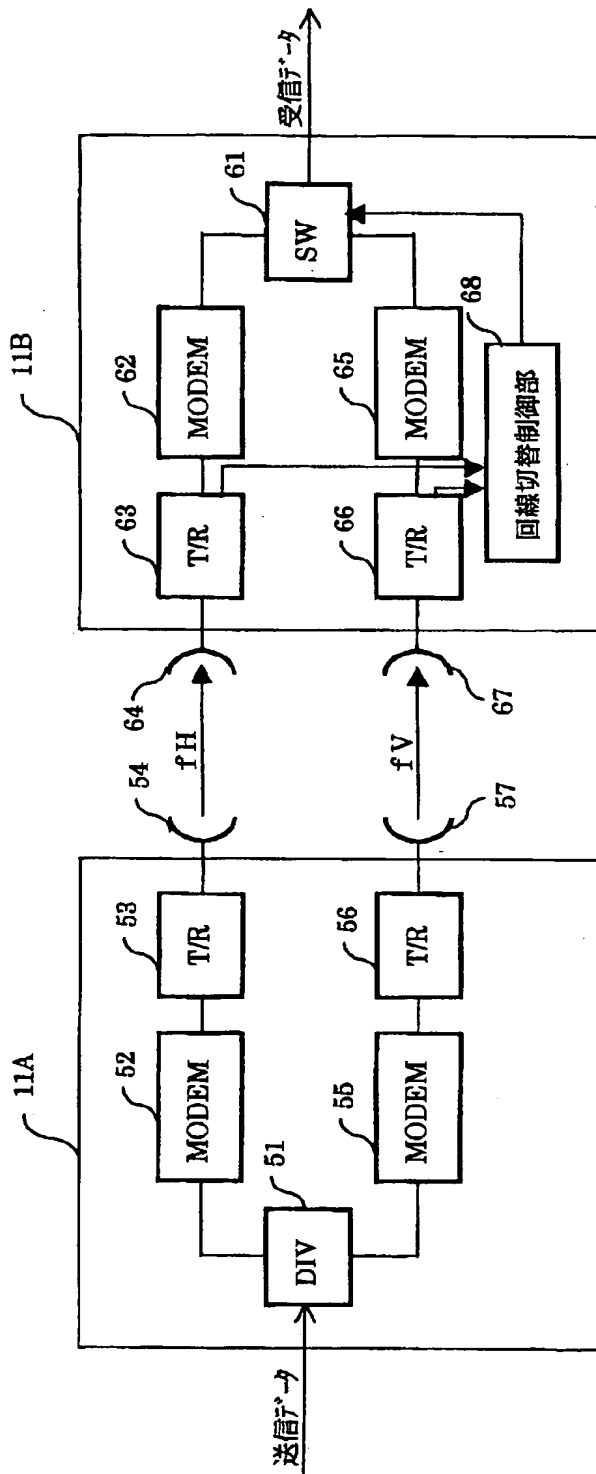
【図7】



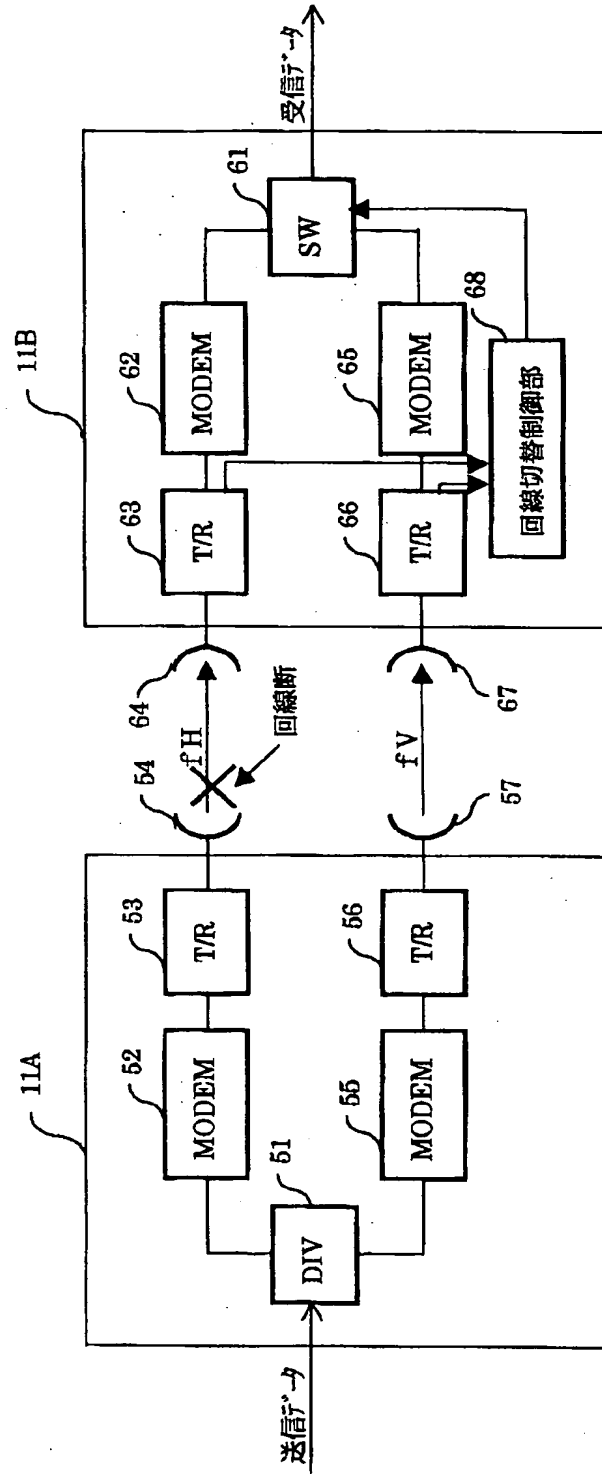
【図10】



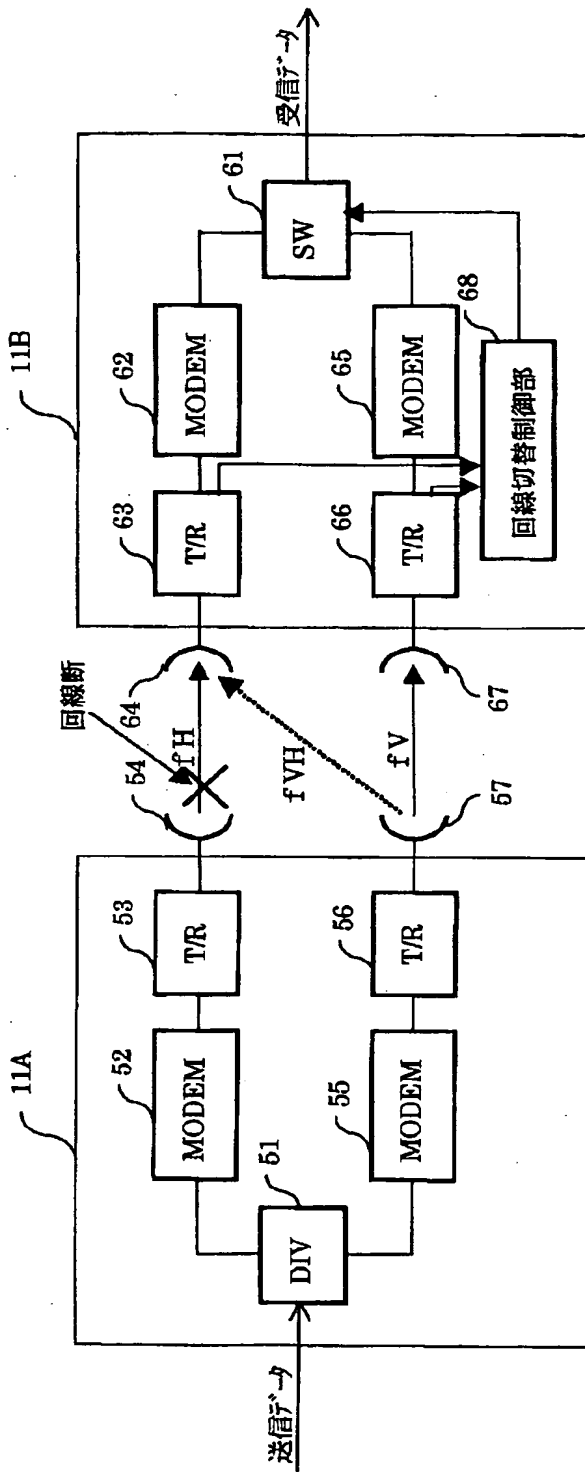
【図2】



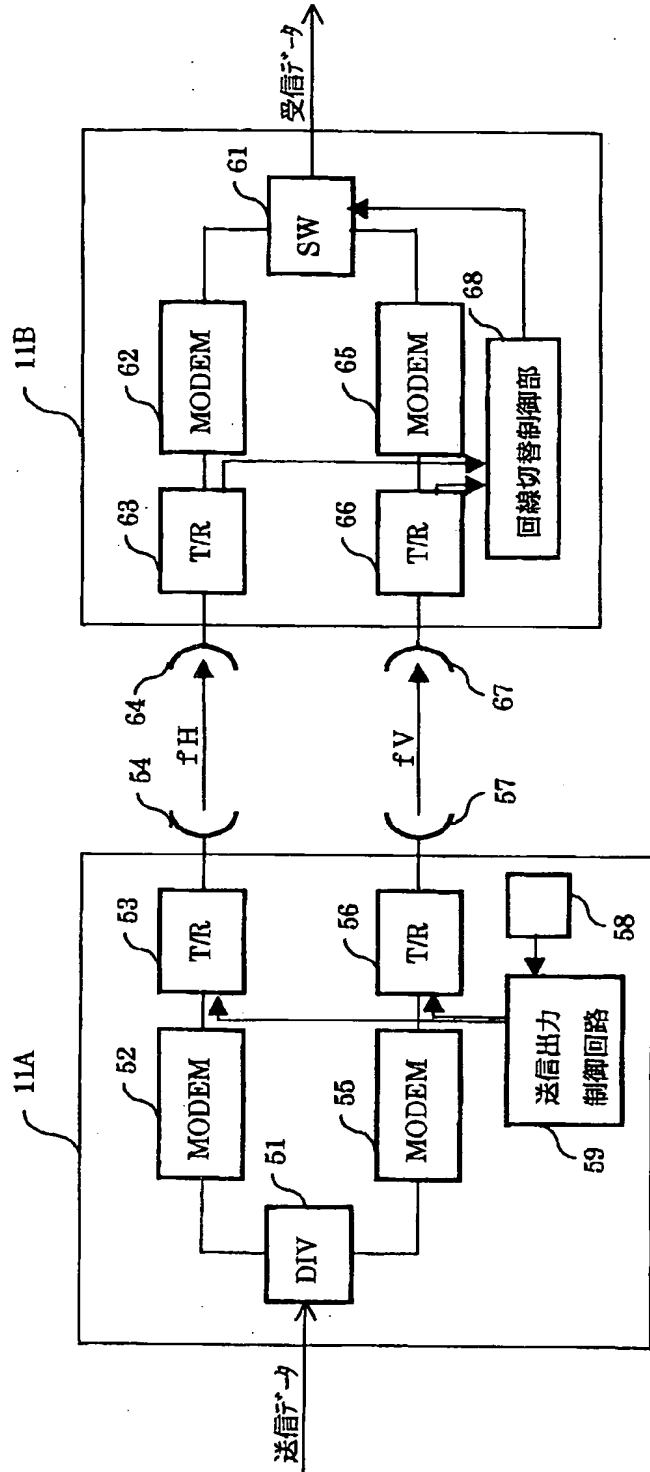
【図3】



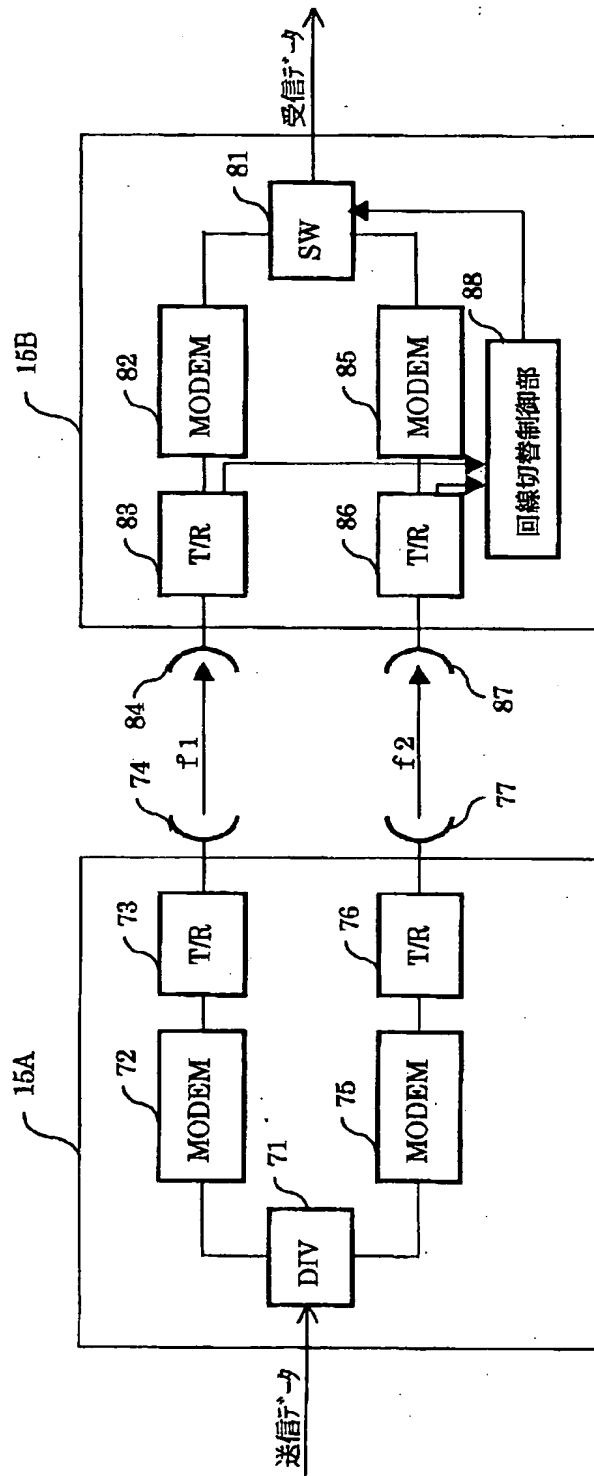
【図 4】



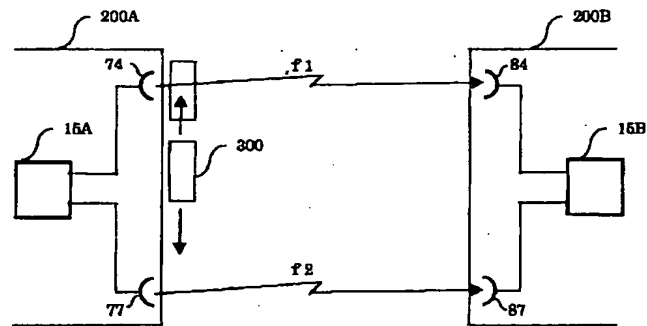
【図 9】



【図11】



【図 12】



フロントページの続き

(72) 発明者 吉野 忠行
東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株
株式会社東芝日野工場内

F ターム (参考) 5K021 AA05 BB00 CC02 CC04 CC14
CC16 DD02 EE00 FF04 FF11
5K022 DD03 DD11 DD21 DD31
5K059 CC03 DD01